weiter zu dienen hoffe, erschiene es mir unverantwortlich, meine Zeit an Erörterungen zu wenden, deren Ziel im besten Falle nicht mehr eine Bereicherung der Wissenschaft, sondern nur noch persönliches Rechthaben sein könnte.

3. Über Chermesiden.

Von Carl Börner.

(Aus d. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Dahlem-Berlin.)

IV. *Dreyfusia piceae* (Ratz.) und *nüsslini* nov. spec.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 24. Oktober 1908.

In seinem auf der diesjährigen Zoologenversammlung in Stuttgart gehaltenen Vortrage über *Chermes piceae*[1] kommt Nüsslin zu dem Resultat, daß die »Altrindenform« dieser Art sich zu einer biologischen Sonderrasse zu spezialisieren und der »Jungtrieblaus« gegenüber auch morphologische Eigentümlichkeiten anzunehmen im Begriffe stehe. Nüsslin hat vergeblich versucht, die Nachkommen der überwinterten Larvenmütter (Hiemales) der »Altrindenläuse« auf jungen Maitrieben anzusiedeln und betrachtet den »Ausfall der auf den Nadeln der Maitriebe lebenden Aestivalisgeneration der Jungtriebläuse« als das wichtigste biologische Merkmal der »Altrindenlaus«. Nüsslin glaubt sogar annehmen zu sollen, daß die Hiemalisform des typischen *piceae* als solche an der Rinde alter Weißtannen im kühlen Schatten des Tannenhochwaldes die Sommergeneration (Aestivalis) der Jungtriebe ablöst und demzufolge biologisch diese Altrindenlaus der Gattung *Pineus* entspricht, bei der im Laufe des Jahres mehrere gleichartige Virgogenia-Generationen aufeinander zu folgen pflegen, daß also mit andern Worten bei der Altrindenform des *piceae* die Virgogenien nicht in Aestivales und Hiemales gegliedert seien.

Mir selbst war diese Altrindenlaus seither entgangen; ich hatte an der Stammrinde der Weißtannen des Dahlemer Versuchsfeldes der Kaiserl. Biologischen Anstalt Formen der *Dreyfusia piceae* gefunden, welche mit jenen der Jungtriebe bis ins Detail übereinstimmen, und hatte es infolgedessen nicht versucht, innerhalb der »Art *piceae*« eine biologische Rassengliederung nachzuweisen.

Am 8. September dieses Jahres hatte ich nun Gelegenheit, im Tannenhochwalde auf dem St. Odilienberge bei Ottrott (Vogesen) an den Stämmen alter Tannen Kolonien einer Weißtannenlaus zu finden, die offenbar der »Altrindenlaus« Nüsslins entspricht. Neben

[1] Verh. deutsch. zool. Ges. 18. Jahresvers. Stuttgart, 9.—11. Juni 1908. S. 205 bis 224, 4 Textfig.

typischen, an ihren Wachsausscheidungen leicht kenntlichen, im Beharrungszustand befindlichen Winterjunglarven fanden sich junge, rötliche, nackte Junglarven und Mütter mit nicht gerade zahlreichen Eiern unter mäßig dicken, grobfaserigen Wachsklümpchen. Die Tiere saßen unter Rindenschuppen versteckt oder auch ganz frei auf der noch glatten Rinde weniger dicker Stämme.

Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte es sich sofort heraus, daß diese Altrindenlaus eine von der Jungtrieblaus in allen Stadien unterscheidbare Art ist, deren Existenz ich aus den früheren Mitteilungen Nüsslins nicht hatte ahnen können. Wenn Nüsslin mir neuerdings den Vorwurf macht, ich hätte »die erheblichen Unterschiede, welche bei *Ch. piceae* zwischen den verschiedenen Exulantes, insbesondere zwischen der Stammrindenexulans und den übrigen Exulansformen bestehen, nicht berücksichtigt«, so kommt dies eben daher, daß mir zur Untersuchung [1a] nur Angehörige der »Jungtrieblaus« vorgelegen haben, welche keineswegs, wie Nüsslin es auch im Stuttgarter Vortrag wieder angegeben hat, auf die »Jungtriebe« beschränkt bleibt, sondern mehrjährige Zweige und als Hiemalis sicherlich auch die Stammrinde etwa 15—20jähriger Weiß- u. Nordmannstannen besiedeln kann. Nüsslins Nadel-Aestivalis gedeiht nach meinen Beobachtungen an den Nadeln der Maitriebe so gut wie an deren Rinde und findet sich auch an dünnen mehrjährigen Zweigen, ob aber auch an der Stammrinde, müssen erst neue Nachprüfungen sicher stellen. Anderseits kann sich die Hiemalis gelegentlich, bei Masseninfektionen, dauernd auf den Nadeln festsaugen und dort überwintern. Die von Nüsslin entdeckten biologischen Unterschiede der »Altrinden-« und der »Jungtrieblaus« liegen tiefer, als es Nüsslin ermittelt hat, und es ist eine vorläufig nicht bewiesene Annahme, daß die Altrindenlaus aus der Jungtrieblaus »entstanden sei und auch immer aufs neue aus dieser entstehe«, wie Nüsslin ausführt. Wenn die tiefgreifenden Differenzen, welche zwischen beiden, lokal nebeneinander lebenden Typen bestehen, lediglich durch Anpassung des einen an die alte dicke Rinde des Weißtannenstammes entstanden sind und zu unsern Zeiten immerfort noch in der nämlichen Weise auftreten, so läge hier ein einzigartiges Beispiel der Entstehung einer neuen Art durch Standortsänderung innerhalb einer nur in bescheidenen Grenzen variablen Tiergruppe vor.

[1a] Abgesehen von der var. *bourieri* Cholodkovskys, von der ich früher neben typischen *Dreyfusia piceae*-Hiemalis-Junglarven auch solche der *Dreyfusia nüsslini* gefunden hatte, ohne daß mir ihr Unterschied in seiner spezifischen Natur zu Bewußtsein gekommen war. Die Reifestadien mit den kleineren Drüsen glaubte ich damals in Analogie zu ähnlichen Reduktionserscheinungen bei *Pineus*-Arten als »Hungerformen« ansprechen zu sollen.

Dieser Ansicht vermag ich, wie gesagt, nach meinen eignen Detailstudien nicht beizupflichten. Wir müssen allerdings durch exakte experimentelle Studien noch zu ermitteln suchen, ob die hier zu beschreibenden Unterschiede wirklich konstant sind, und ob die sicherlich an der Altrinde als Hiemalis entwicklungsfähige »Jungtrieblaus« durch geeignete Zuchtbedingungen nicht doch in eine »Altrindenlaus« abwandelbar ist (eine descendenztheoretisch gewiß dankbare Aufgabe). Dies aber a priori anzunehmen, ist mir nach meinen auf andern Gebieten und auch innerhalb der Chermiden gesammelten Erfahrungen vorläufig nicht möglich. Ehe wir über die geographische Verbreitung der Chermiden nicht besser unterrichtet sind, werden wir nicht viel mehr tun können, als die verschiedenen Arten als gegebene Größen zu behandeln. Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die »Altrindenlaus« biologisch ein phylogenetisch älteres Stadium vorstellt, als die »Jungtrieblaus«, worauf ich nach Beschreibung der beide Arten trennenden Merkmale noch zurückkommen werde.

In der folgenden Diagnostizierung der beiden Weißtannen-Chermes beschränke ich mich in der Hauptsache auf die Junglarven der Virgines, indem ich für die Reifestadien nur einige wichtige Momente hervorhebe.

1. ***Dreyfusia nüsslini*** nov. spec.

Synonyme: *Chermes funitectus* Cholod. 1907 (nec Dreyfus 1888).
- *nordmannianae* Eckstein 1890, nomen nudum[2].
? - *obtectus* Ratzbg. a. p. 1844.
- *piceae* Nüsslin a. p. 1903, 1905, 1908.
- - Börner (a. p.) 1908.

Hiemalis-Junglarve (Fig. 1 a.)

Die von mir 1908 gegebene Beschreibung (*Chermes* [*Dreyfusia*] *piceae*!) ist in folgenden Punkten zu erweitern:

[2] Eckstein (Zool. Anz. Bd. 13. 1890. S. 90) hat mit dem provisorischen Namen *Chermes nordmannianae* ohne jede diagnostische Charakterisierung die Jungtrieblaus der Nordmannstanne bezeichnet. Er schildert die Biologie dieser Nordmannstannen-Laus im Anschluß an seine Beobachtungen über *Chermes piceae*, dessen Frühlingsläuse er auf den Maitriebnadeln der heimischen Edeltanne bis ins Nymphenstadium verfolgt hat, während andre Individuen dieser Generation sich in der Nähe des Muttertieres an der Zweigrinde festsaugten und allmählich Wolle abzusondern begannen. Das einzige, was er als Charakterisierung seiner *nordmannianae* erwähnt, ist deren Ähnlichkeit mit *pectinatae* (*coccineus*) Cholod. Den Übertritt seiner *nordmannianae* auf die deutsche Edeltanne hat Eckstein selbst schon konstatiert, so daß es mangels einer Beschreibung durchaus unklar bleibt, ob nicht auch sein *piceae* der neubenannten Form wenigstens teilweise zugehört.

Aus diesem und dem weiteren Grunde, daß die neue Art auf mehreren Weißtannenarten lebt, habe ich davon Abstand genommen, Ecksteins provisorischen Namen beizubehalten, registriere ihn vielmehr als nomen nudum.

Die Poren der Marginaldrüsen sind einigermaßen gleichmäßig verteilt und in der Regel um ein weniges größer als die Poren der Spinaldrüsen; unter sich sind sie nicht selten verschieden groß; im allgemeinen pflegen sie caudalwärts allmählich an Größe etwas zuzunehmen.

An den Spinaldrüsen unterscheidet man, namentlich auf der Scheitelplatte (Hinterecke), den beiden thoracalen und den drei ersten abdominalen Spinalplatten, durch Leisten deutlich begrenzte Feldchen, deren eines in der Regel grübchenartig vertieft ist und eine wechselnde Zahl Poren enthält. Die hinteren Scheitel-Spinaldrüsen und die des Mesothorax zeigen bisweilen 2 oder 3 solche Grübchen, und die Bilder der linken und rechten Körperseite können dann asymmetrisch ausfallen. Am schwächsten pflegen die Poren der pronotalen Spinaldrüsen angedeutet zu sein, auch bilden diese Drüsen nur einen schmalen Rand auf den großen pronotalen Pleurospinalplatten; die Grübchenbildung ist an ihnen und den hintersten abdominalen

Fig. 1. Fig. 2.

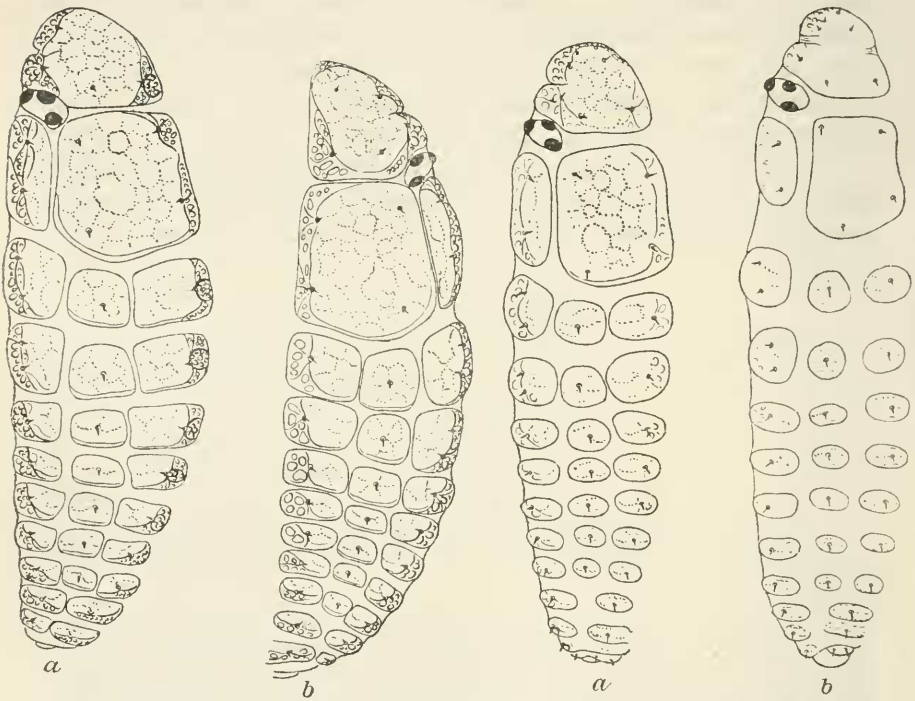

Fig. 1. Dorsalsclerite der Hiemalis-Junglarven. a, linksseitig von *Dreyfusia nüsslini*; b, rechtsseitig von *D. piceae*, beide aus Dahlem. 225/1.

Fig. 2. Linksseitige Dorsalsclerite der Aestivalis-Junglarven. a, von *Dreyfusia piceae*; b, von *D. nüsslini*, beide aus Dahlem. 225/1.

Spinaldrüsen am undeutlichsten. Auf der ersten abdominalen Spinalplatte nimmt die Drüse (in der Plattenmitte gemessen) etwa $^2/_9$ der Plattenbreite ein (vgl. Fig. 3c, d, e, g).

Außer diesen deutlich facettierten Drüsen sind zumeist unfacettierte Drüsen als ganz schmaler Saum am Hinterrande der pleuralen und spinalen Platten vom Prothorax bis zum 5. Abdominaltergit vorhanden; auf den marginalen und den hinteren spinalen Platten gehen sie unmerklich in die facettierten Hauptdrüsen über. Aus diesen letzterwähnten Drüsen werden die feinen Randstifte ausgeschieden,

welche die breiteren Wachsbündel des Rückenkammes und Körpersaumes segmentweise verbinden.

Im Gegensatz zu den Angaben in meiner Monographie finde ich jezt winzige, zart facettierte Drüsen ähnlich denen des 7. auch auf dem 8. Abdominaltergit.

Die Stechborsten erreichen eine Länge von 90—100 μ[3].

Hiemalis-Reifestadium.

Die von mir gegebene Beschreibung bedarf keiner wesentlichen Vervollständigung. Es sei hier hervorgehoben, daß die Facetten der Spinaldrüsen durchweg mehr oder weniger erheblich größer und folglich weniger zahlreich sind als die der Marginaldrüsen der entsprechenden Segmente. Bei gutchitinisierten Tieren ist ein einheitliches cephalo-prothoracales Rückenschild vorhanden, das seine Zusammensetzung namentlich aus den beiden linken und rechten Hälften meist noch deutlich zu erkennen gibt. Trotz der stets guten Entwicklung der einzelnen Drüsen ist das Tier nur mit kurzen, krausen Wachslöckchen geschmückt, welche die Eihaufen nicht verdecken. Die Fühlergeißel ist kurz und gedrungen.

Aestivalis-Junglarve (Fig. 2b).

In meiner Monographie gab ich als Hauptunterschied von der Hiemalis-Junglarve die zarte Chitinisierung der Rückenplatten und die Reduktion der (facettierten) Dorsaldrüsen an. Einen Unterschied in der Bauart der Fühler erwähnte ich nur beiläufig. Nüsslin konnte später dies letzte Merkmal nicht als vollgültig anerkennen, auch ist er rücksichtlich der Drüsenentwicklung zu einer abweichenden Darstellung gelangt. Nüsslin zeichnet für seine Aestivalis-Junglarve großfacettierte Marginaldrüsen in hiemalis-artiger Verteilung, kleiner facettierte Pleuraldrüsen vom Prothorax an, endlich Spinaldrüsen mit nur wenigen Facetten; auch findet Nüsslin die Sclerite relativ größer als ich sie beobachtet habe.

Leider ist es mir nicht möglich gewesen, diese Angaben Nüsslins zu bestätigen, obwohl ich zahlreiche Präparate in Glyzerin und Balsam mit und ohne vorausgegangene Kalibehandlung aufs neue angefertigt und untersucht habe. Das Vorhandensein der Marginaldrüsen hatte ich selbst schon ermittelt (cf. Monogr. S. 142 und 199), desgleichen gab ich an, daß die Haut zwischen den Rückenplatten zur puderartigen Wachsabsonderung befähigt sei. Indessen fand ich damals keine facettierten pleuralen oder spinalen Drüsen vor und auch die Marginaldrüsen blieben mir stets ziemlich unscheinbar, d. h. eben in ihrer Facettierung. Diesen Befund vermag ich jetzt zu bestätigen; die Aestivalis-Junglarve entbehrt durchaus der facettierten, d. h. mit typischen »Poren« versehenen Dorsaldrüsen, während die Subcoxaldrüse der 2. Extremität normal facettiert ist; nur die Marginaldrüsen besitzen namentlich an den abdominalen Platten bisweilen eine porenartige, jedoch stets sehr unauffällige Struktur, welche mit jener der Hiemalis-Junglarve nicht zu vergleichen ist. Gleichwohl ist der Rand der Rücken-, und namentlich der Marginalplatten, porös, ähnlich wie es die normalen Drüsenfacetten auf ihrer

[3] Bei Gelegenheit der vorliegenden Untersuchungen fand ich die erheblichen Unterschiede in der Stechborstenlänge zwischen den typischen Hiemalen und Aestivalen der Chermesini, sowie zwischen der Virgogenia und Fundatrigenia (Cellaris, der Pineini. Diese Merkmale hatte ich bei Ausarbeitung meiner monogr. Studie noch nicht bemerkt, da ich angesichts der vielen neu ermittelten Art- und Generationseigenschaften den von Cholodkovsky stets besonders hervorgehobenen Charakter der Stechborstenschlingen (von ihm studiert bei der Fundatrix und Hiemalis 'Emigrans]) außer acht lassen zu dürfen glaubte. Es freut mich jetzt um so mehr, die Cholodkovskysche Methode der Unterscheidung der Chermes-Generationen bestätigen und erweitern zu können. Notwendig ist es jedoch, nicht die Schlingenbildung zu vergleichen, sondern die Stechborsten in ausgestrecktem Zustande oder in Schlingenlage genau zu messen.

Innenfläche sind; besonders günstig pflegt man dies an Balsampräparaten zu sehen. In der Tat sieht man denn auch kurze Wachsstäbchen die Plättchen umsäumen, und es ist wahrscheinlich, daß auch die angrenzenden Partien der Zwischenhäute Puderwachs absondern.

Sofern Nüsslin als Objekt für seine Figur 3 wirklich eine Aestivalis von *Dreyfusia nüsslini*, und nicht etwa von seiner Altrindenlaus vor sich gehabt hat, kann ich mir seine abweichende Darstellung nicht anders erklären, als daß er sich durch irgendwelche Artefakte hat täuschen lassen.

Die Rückenplatten bleiben stets kleiner als bei der jungen Hiemalis und sind gerundeter als dort, was aus einem Vergleich der Figuren 1a u. 2b hervorgeht. Bemerkt sei noch, daß es Aestivalis-Junglarven gibt mit relativ größeren und relativ kleineren Rückenplättchen, daß jene in der Regel plumper erscheinen, diese schlanker, länglicher, daß jene wohl die schon von Anbeginn zur Aestivalismutter bestimmten Individuen sind, während diese wohl zu Sexuparen zu werden pflegen. Indessen gibt es Zwischenformen zwischen diesen beiden Extremen, so daß ich kaum glauben möchte, daß sie als Beweis für eine intraovine Differenzierung von Aestivalis und Sexupara gelten können.

Die Stechborsten haben eine Länge von (29,5) 35—51 μ.

Aestivalis-Reifestadium.

Hervorzuheben ist, daß die reifen Aestivales einen dicken Wachspelz ausscheiden, der auch ihre Eigelege schützt. Die Drüsen sind ähnlich angeordnet wie bei der Hiemalis, aber die Marginaldrüsen sind stets kräftiger entwickelt und porenreicher. Der Unterschied in der Porenweite zwischen spinalen und marginalen Drüsen ist bei der Aestivalis kleiner als bei der Hiemalis. Die Chitinisierung ist nie so kräftig wie dort, im allgemeinen aber besser als bei der Aestivalis von *piceae*. Die Stechborstenlängen-Differenz zwischen Hiemalis und Aestivalis bleibt im Reifestadium bestehen. Die Fühlergeißel bleibt schlanker als bei der Hiemalis und ist in der Regel namentlich unterseits beschuppt geringelt (cf. Fig. 31c, d, meiner Monographie).

Geographische Verbreitung.

Die Art ist bisher sicher nachgewiesen aus der Umgebung von Berlin, Wiesbaden, Heidelberg, Karlsruhe, Hannover, Bremen, Marburg, Köln, Bonn, Metz, Straßburg, Basel und Zürich (cf. S. 303 meiner monogr. Studie). Cholodkovsky berichtet das Vorkommen von *piceae* (worunter jedenfalls *nüsslini* zu verstehen ist) auf Abies nordmanniana in der Krim, doch bedarf diese deutungsweise Determination noch der Nachprüfung.

Im Freilande gefunden auf: Abies pectinata, nordmanniana, nobilis.

2. ***Dreyfusia piceae*** Ratz. 1843.

Synonyme: *Chermes piceae* Dreyfus 1888.
- - Nüsslin a. p. 1903, 1905, 1908.
- - var. *bouvieri* Cholodk. 1903.
- - Hungerform auf Abies nobilis Börn. 1908.

Hiemalis-Junglarve (Fig. 1b).

Die Marginaldrüsen sind von denen der *Dreyfusia nüsslini* specifisch nicht verschieden; man beobachtet allerdings nicht selten, daß die Marginaldrüse der Scheitelplatte hinten neben den Seitenaugen bis an die Pleurospinalplatte des Pronotums reicht, doch ist dies durchaus nicht immer der Fall und trifft möglicherweise gelegentlich auch für *nüsslini* zu.

Leicht und sicher ist *piceae* von *nüsslini* an der Struktur der Spinaldrüsen zu unterscheiden. Am auffälligsten ist der Unterschied beider Arten auf den beiden

hinteren thoracalen und den vorderen abdominalen Tergiten markiert. Die Poren dieser Drüsen sind durchschnittlich kaum kleiner oder auch wohl größer als die der entsprechenden Marginaldrüsen. Ferner vermissen wir an den Spinaldrüsen die für *nüsslini* recht charakteristische Grübchenbildung; die Drüsen sind vielmehr ziemlich flach und groß facettiert, und dementsprechend zählen wir eine erheblich kleinere Zahl von Poren als bei *nüsslini*, was ein Vergleich der Abbildungen 3a—h beweist. Wie bei *nüsslini* sind die prothoracalen Spinaldrüsen nur sehr schmal entwickelt, um so breiter dafür die hinteren spinalen Scheiteldrüsen. Auf der ersten abdominalen Spinalplatte nimmt die Drüse (in der Plattenmitte gemessen) etwa $^2/_5$ der Plattenbreite ein, ist also relativ erheblich breiter als bei *nüsslini*.

Die Stechborsten variieren in der Länge zwischen 101,9 und 137 μ. Im übrigen sind sich die jungen Hiemales von *nüsslini* und *piceae* überaus ähnlich.

Hiemalis-Reifestadium.

Unter den von mir aus dem Tannenhochwalde des St. Odilienberges bei Ottrott heimgebrachten *piceae*-Kolonien fand ich einige Reste nackter Larvenmütter, welche anscheinend zur ersten Generation des Jahres gehörten und die ich vorläufig

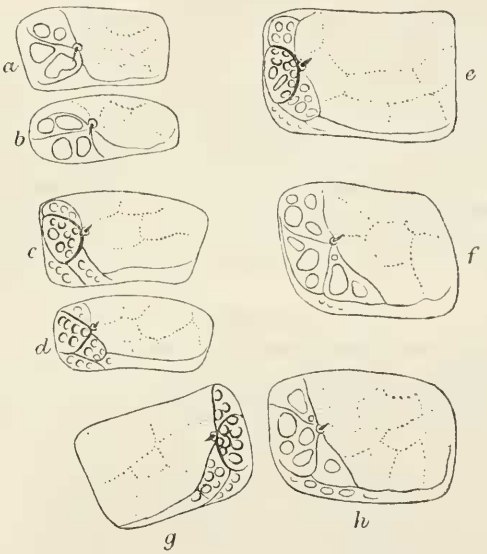

Fig. 3. Spinalplatten der Hiemalis-Junglarven. 520/1.
Dreyfusia piceae: a, 1. abdominale rechtsseitige Spinalplatte.
b, 2. - - -
f, 2. thoracale - -
h, 3. - - -
Dreyfusia nüsslini: c, 1. abdominale rechtsseitige Spinalplatte.
d, 2. - - -
e, 2. thoracale - -
g, 3. - linksseitige -

als Hiemalis-Reifestadien ansprechen möchte, und dies um so eher, als Nüsslin angibt, daß die Eierlegerinnen der überwinterten Generation »nur sparsam Wolle ausscheiden«. Darin stimmt also die *piceae*-Hiemalis mit jener von *nüsslini* überein. Die Kopf-Vorderbrustplatte ist nicht ganz so einheitlich chitinisiert wie bei *nüsslini*, was schon Nüsslin dargelegt hat, doch besitze ich ein Exemplar mit fast

ganz verwachsenen Scheitel- und Prothoraxplatten. Das Auffälligste an diesen Tieren ist die weitgehende Reduktion der spinalen und pleuralen Drüsen auf dem Kopf, den thoracalen und den vorderen abdominalen Tergiten; die Stellen der einzelnen Drüsen sind durch Buckel markiert, auf denen man indessen meist vergeblich nach »Poren« sucht; sogar die Marginaldrüsen sind nur schwach entwickelt. Einige Exemplare zeigten winzige mit wenigen Poren versehene Spinal- und Pleuraldrüsen auch auf dem Kopf und Thorax, so daß es noch näher zu prüfen ist, ob hier eine erhebliche Variationsbreite der Hiemalis vorliegt, oder ob die letztgemeinten Formen zu den Aestivalen gehören. Von den Fühlern ist zu bemerken, daß die Sinnesgrübchen und der endwärtige Riechkegel der Gliedspitze näher stehen als bei *nüsslini*. das Geißelglied ist wie dort kurz und gedrungen.

Aestivalis-Junglarve (Fig. 2 a).

Genau wie bei *Dreyfusia nüsslini* können wir auch bei *piceae* starkchitinisierte Winterjunglarven und schwächer chitinisierte Sommerjunglarven unterscheiden. Beide Formen sind einander im übrigen aber ähnlicher als bei *nüsslini*. Die Rückenplatten sind ähnlich wie bei der Aestivalis von *nüsslini* kleiner und gerundeter als die der jungen Hiemalis, sie erreichen bei der Aestivalis sichtlich nicht die Stärke wie bei der Hiemalis. Damit steht im Zusammenhang, daß die Facetten der marginalen und spinalen Drüsen, welche bei der echten Hiemalis stets deutlich markiert sind, undeutlich bleiben und nicht selten überhaupt nicht wahrnehmbar sind. Wie bei *nüsslini* bleiben auch bei der *piceae*-Aestivalis die Marginaldrüsen am besten sichtbar, und man erkennt an ihnen meist eine zartausgeprägte Facettierung, die sich caudalwärts mehr und mehr zu verlieren pflegt. Die Spinaldrüsen sind dagegen in der Regel unfacettiert oder lassen doch, mit Ausnahme derjenigen der Scheitelplatte und der pronotalen Pleurospinalplatte (an denen meist eine schwache Facettenbildung erhalten bleibt), nur schwer sichtbare »Poren« erkennen.

Die Stechborsten schwanken in der Länge zwischen 70 und 115 μ.

Aestivalis-Reifestadium.

Im Gegensatz zur reifen Hiemalis scheiden die erwachsenen Aestivales einen dichten Wachspelz aus, unter dem ihre wenig zahlreichen Eier meist versteckt liegen; wie bei der Hiemalis also auch hier eine Parallelerscheinung zu *Dreyfusia nüsslini*. Dementsprechend besitzen die Aestivales gut entwickelte,

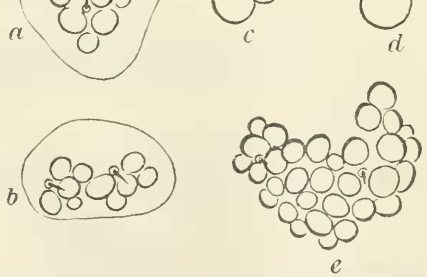

Fig. 4. Verschiedene Drüsen der reifen Aestivalen. 485/1.
Dreyfusia piceae: a, mesothoracale Spinaldrüse.
b, - Marginaldrüse.
Dreyfusia nüsslini: c, d, - Spinaldrüse.
e, - Marginaldrüse.

schön und deutlich facettierte Dorsaldrüsen in ähnlicher Verteilung wie die von *nüsslini*. Im ganzen sind die Drüsen aber kleiner als bei der Vergleichsart, auch bemerkt man nur selten eine sekundäre Teilung der spinalen oder marginalen Drüsen, welche bei *nüsslini* ziemlich regelmäßig vorkommt. Wichtig ist, daß die Facetten der Spinaldrüsen in der Regel nicht oder nur unbedeutend größer sind, als die der entsprechenden Marginaldrüsen (cf. Fig. 4a, b). Die Chitinisierung der reifen Aestivales ist meist schwächer als bei der Hiemalis, auch schwächer als bei *nüsslini*, bisweilen schwinden die eigentlichen Sclerite überhaupt, so daß die Facetten der Drüsen in der weichen Rückenhaut zu liegen scheinen, wie es Nüsslin schon ausgeführt hat. Aber gelegentlich kommen doch auch bei den Aestivalen Tiere mit einheitlichem Kopf-Vorderbrustschild vor, wie ich mich an meinem Ottrotter Material überzeugen konnte. Die von Nüsslin als Charakteristica seiner Altrindenlaus mitgeteilten Merkmale haben also keinen specifischen Wert, zumal dieselbe Erscheinung auch bei *nüsslini* (und auch bei den *Pineus*-Virgines) beobachtet wird.

Die Fühlergeißel ist derjenigen der Hiemalis recht ähnlich.

Geographische Verbreitung.

Von den älteren Fundorten des »*Chermes piceae*« dürften jene für Schlesien, Sachsen, Mähren, Mecklenburg und Braunschweig dieser Art zuzuschreiben sein. Sicher nachgewiesen ist *piceae* durch Nüsslin aus Tannenhochwaldungen im Schwarzwald und kürzlich von mir im Tannenhochwald bei Ottrott in den Vogesen. Lebendes Material aus dem Dahlemer Arboretum der Kais. Biologischen Anstalt, das ich Frl. Dr. Marcinowski verdanke und für die vorliegende Skizze mit verwertet habe, setzt mich in den Staud, das Vorkommen von *piceae* auch für Berlin mitzuteilen. *Piceae*, die »Altrindenlaus«, ist demnach durchaus nicht an den Tannenhochwald gebunden und erlebt auch im sonnigen Dahlemer Arboretum an mäßig starken Abies pectinata und nordmanniana wenigstens zwei Sommergenerationen. Endlich sind hierher die Fundorte der auf den amerikanischen Silbertannen (Abies nobilis usw.) lebenden Form (var. *bouvieri* Chol.) zu rechnen, die mit *piceae* zusammenfällt: Paris, Berlin, Karlsruhe.

Im Freilande gefunden auf: Abies pectinata, nordmanniana, nobilis.

Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, daß die Virgogenien auch bei *Dreyfusia piceae* in Hiemales und Aestivales gegliedert sind, daß also *piceae* in seiner Biologie der Virgogenien nicht in prinzipiellem Gegensatz zu *nüsslini* (und den andern Arten der Chermesini) steht, wie es Nüsslin in seinem Stuttgarter Vortrag angenommen hat. Es scheint, als ob der Unterschied beider Typen bei *piceae* im Reifestadium besser hervortritt als bei der jungen Larve. Es ist jedoch erforderlich, daß die von mir hier gegebene Darstellung an frischem Material nachgeprüft wird, da ich die besprochenen Differenzen hauptsächlich nur an den abgeworfenen Häuten habe studieren können, welche den Wachspelzchen der im September gesammelten Kolonien noch anhängen. Herr Prof. Nüsslin hatte die Liebenswürdigkeit, mir auf meine Bitte Material der Altrindenlaus zu leihen, welches er vor Jahren im Frühjahr konserviert und präpariert hatte: an diesen Präparaten konnte ich die nämlichen hier der jungen Aestivalis zugeschriebenen Eigentümlichkeiten wahrnehmen. Tiere, welche Anfang September in der typisch bewachsten Latenzform an der Altrinde gefunden waren, zeigten ausnahmslos echten Hiemalischarakter,

desgleichen die jung geschlüpften, noch zarten rötlichen Läuse, an denen man die Facettierung der Hiemalis-Drüsen unschwer nachweisen konnte. Es dürfte also ausgeschlossen sein, daß die Facettenreduktion der Aestivalis-Junglarvendrüsen lediglich daher kommt, daß ihre Rückenplatten weichhäutiger bleiben als bei der Hiemalis. Wenn sie phylogenetisch auch so erklärbar ist, so ist sie bei *piceae* doch bereits als Typusmerkmal fixiert und von dem Grad der erreichten Chitinstärke unabhängig geworden.

Für die Deutung der von mir als Aestivalis interpretierten Junglaus wäre es sehr erwünscht, die Maße des Oberschlundganglions zu kennen, die ich aus Mangel an Material augenblicklich leider nicht angeben kann. Bei *Dreyfusia nüsslini* unterscheiden sich Hiemalis- und Aestivalis-Junglarve durch einen deutlichen Größenunterschied des Oberschlundganglions. Die von Nüsslin als Aestivalis-Junglarve mit kleinem Gehirn ausgegebene Form ist die Hiemalis-Junglarve von *nüsslini*, während seine Sexupara-Junglarve mit großem Gehirn die wirkliche Aestivalisjunglarve ästivaler und sexuparer Potenz ist, wie ich im III. Artikel der vorliegenden Serie bereits darlegen konnte. Wenn nun meine *piceae*-Aestivalis ein entsprechend größeres Gehirn hat als die *piceae*-Hiemalis, so würde dies zugunsten meiner Deutung sehr ins Gewicht fallen. Bei der Anpassung der *Dreyfusia piceae* an die Altrinde wäre es aber denkbar, daß mit dem Verlust der Sexupara-Differenzierung zugleich dieser Unterschied beider Virgotypen verloren gegangen wäre, wie ja auch in den Stechborstenmaßen keine deutlichen Unterschiede mehr zutage treten, was allerdings auch im archaistischen Sinne gedeutet werden kann.

Die Ähnlichkeit der Hiemalis- und Aestivalis-Junglarven bei *Dreyfusia piceae*, deren Unterschiede Nüsslin entgangen waren, hatte diesen Forscher zu der Annahme veranlaßt, daß bei der Altrindenlaus die Hiemalis bereits im Laufe des Sommers zur Weiterentwicklung schreite, wie es die virgogene Virgo bei *Pineus* tut. Daß dies höchstwahrscheinlich nicht der Fall ist, daß nur die echte Aestivalis die stark wolligen Sommerläuse liefert, geht aus den vorhergehenden Absätzen hervor. Vorläufig sind wir nicht berechtigt, das von Nüsslin für seine Altrindenlaus aufgestellte biologische Schema als einen der Biologie der Jungtrieblaus entgegenstehenden Typus aufzufassen. Wenn es richtig ist, daß »Beharrungslarven« auch bei *piceae* (ähnlich wie bei *strobilobius*) neben Aestivalis-Junglarven von Generation zu Generation entstehen, wie es das Schema Nüsslins ausdrückt, so ist es mehr als wahrscheinlich, daß ihre Virgobiologie mit alleiniger Ausnahme der Aufeinanderfolge mehrerer Aestivalis-

generationen prinzipiell vollkommen mit derjenigen ihrer Schwesterart *nüsslini* übereinstimmt.

Die Ähnlichkeit der winterlichen und sommerlichen Jungläuse bei *piceae* gewährt uns des weiteren einen sehr interessanten Einblick in die Geschichte der Differenzierung der bimorphen Virgogeniavölker der Chermiden. Schon im 3. Aufsatz über Chermesiden konnte ich darlegen, daß sich die Sommerlaus ihrer zarteren Chitinisierung zufolge der Winterlaus gegenüber ursprünglicher verhalte, daß sie aber rücksichtlich der Reduktion ihrer Wachsdrüsen als abgeleitete Form zu betrachten sei; ursprünglicher ist bei der Sommerlaus auch das relativ größere Gehirn und die Fähigkeit der Sexuparaentwicklung, welche die Hiemalis leichtverständlicherweise eingebüßt hat.

Da die jungen Aestivalen bei *Dreyfusia piceae* eine Drüsenanordnung zeigen, wie sie der jungen Hiemalis zukommt, da auch bei *Dreyfusia nüsslini* die Drüsenverteilung der Aestivalis aus derjenigen der Hiemalis ableitbar ist und nicht etwa auch pleurale Drüsen anders denn als schmaler Hinterrandsaum der Sclerite nachweisbar sind, müssen wir annehmen, daß in der Gattung *Dreyfusia* die Beschränkung facettierter Drüsen auf die spinalen und marginalen Reihen bei der virgogenen Junglaus bereits vor der Differenzierung der Hiemalis und Aestivalis durchgeführt war. Daraus folgt weiter, daß die Hiemalis-Aestivalisgliederung in den Gattungen *Dreyfusia*, *Chermes* und *Cnaphalodes* in gegenseitiger Selbständigkeit erworben worden ist, wenn wir auch annehmen dürfen, daß eine Tendenz zur Entwicklung eines winterharten Typus bereits bei dem gemeinsamen Ahnen dieser Gattung vorhanden war. Wir müssen also morphologisch Aestivalis und Hiemalis von einer indifferenten Virgogeniaform ableiten, von der beide archaistische Charaktere beibehalten haben, im Junglausstadium diese vornehmlich die Drüsenentwicklung, jene die Weichhäutigkeit und das relativ größere Gehirn nebst der Sexuparapotenz. —

Vergleichen wir die Junglarvenformen bei den verschiedenen Chermiden, so fällt es auf, wie bei *Chermes* und *Dreyfusia* einander Fundatrix und Hiemalis weitgehend ähneln, während sie bei *Cnaphalodes* und *Pineus* durchaus selbständige Wandlungen durchgemacht haben. Dies hatte mich mit veranlaßt, *Chermes* morphologisch als relativ altertümliche Form anzusprechen. Nun ist die Fundatrix ein isoliert stehender Typus, der schon bei den Aphiden und Phylloxeren morphologisch spezialisiert worden ist und bei den Chermiden im Junglarvenstadium infolge der Überwinterung derselben frühzeitig den Charakter einer stark chitinisierten Winterlaus angenommen hat.

Ob die Fundatrix allgemein bei den Blattläusen schon als Junglarve

charakterisiert ist, entzieht sich meinem Urteil: jedenfalls unterscheidet sie sich nach den Angaben der meisten Autoren als reifes Tier durchweg von der apteren Virgo, und auf Grund ihrer Entstehung aus einem befruchteten »Winterei« können wir sie auch als Junglaus der parthenogenetisch entstandenen Virgo oder den Sexuales nicht gleich setzen.

Nehmen wir also die Sexuales aus, welche ursprünglich aus einer indifferenten, omnipotenten Junglarve als Geschwister der verschiedenen agamen Typen enstanden sein müssen, und setzen wir die Fundatrix bereits als Junglarve spezialisiert voraus, so ergeben sich anfangs zwei differente Junglarvenformen für die agamen Generationsformen der Blattläuse: die der Fundatrix und der Virgo. Die Virgojunglarve konnte zur Virgopara- oder Sexuparafliege so gut wie zur apteren Virgo oder apteren Sexupara auswachsen. Solche Verhältnisse treffen wir noch heute bei vielen Aphidinen und unter den Phylloxeren beispielsweise bei *Phylloxera foae* oder *glabra* oder andern monöcischen, vielleicht auch noch bei den fakultativ wandernden Arten *quercus* und *florentina* an. Die Tetra-Pentamorphie der Reifestadien geht bei diesen Formen von einer Trimorphie der Junglarven aus, ein Beweis dafür, daß die verschiedenen Gestalten dieser Arten noch nicht durchweg streng fixiert worden sind.

Der nächste Schritt zur morphologischen Komplizierung liegt in einer specifischen Trennung der virgalen Junglarvenformen bei heteröcischen Arten. Die verschiedene Lebensweise der hier vorhandenen beiden fundatrigenen und virgogenen Virgogruppen führte zu einer Tetramorphie der Junglarven, wie wir sie von Pemphiginen und der Reblaus kennen und wie sie auch bei den Pineinen beobachtet wird: außer den Sexuales sind Fundatrix, Fundatrigenia (Cellaris) und Virgogenia (Virgo) als Junglarven bereits gekennzeichnet. Bei *Pineus* sind sich die Junglarven der Virgogenia und Cellaris noch überaus ähnlich, so daß es mir erst jetzt gelungen ist, in der Stechborstenlänge einen wohl konstanten Unterschied zu finden, der es ausschließen dürfte, daß die jungen Cellaren an den Kiefernmaitrieben oder die jungen Virgogenen in den Gallen zur Entwicklung gebracht werden könnten. Die junge Virgo virgaler und sexuparer Potenz besitzt nämlich bei *Pineus pini* Stechborsten von 57—74 μ Länge, während die der jungen Cellaris nur etwa 24—25 μ lang sind. Die junge Cellaris ist demnach wahrscheinlich bei allen Chermiden bereits als solche erkennbar, obgleich die Dreyfusien daraufhin noch untersucht werden müssen.

Diesem *Pineus*-Typus steht die *piceae*-Gruppe der Gattung *Dreyfusia* noch relativ nahe; die Junglarven der Aestivalis und Hiemalis sind bei *piceae* nur schwer zu unterscheiden, aber schon bei *Dreyfusia*

nüsslini wird die Kluft größer und durch Zwischenformen, die bei *piceae* möglicherweise noch vorkommen, nicht mehr überbrückt. Die Hexamorphie der Dreyfusien beginnt also mit einer Pentamorphie der Junglarven.

Bemerkenswert ist, daß diese Pentamorphie der Junglarven bisher bei keiner Blatt- oder Afterblattlaus überboten worden ist. Selbst die höchst polymorphe Chermidengattung *Cnaphalodes* besitzt nur 5 Junglarvenformen, da Sexupara und Aestivalis, wie anderseits Cellaris dioeca und monoeca als Junglarven nicht unterschieden sind. Die Chermesini unterscheiden sich also in ihrer Polymorphie durch junglarvale Pentamorphie von den Pineini, die als Junglarven tetramorph sind. Da bei *Chermes* Hiemalis- und Aestivalisjunglarven schärfer getrennt sind als bei *Dreyfusia*, zumal in deren *piceae*-Gruppe, ist es unmöglich, die Biologie der Virgogenien von *Chermes* für archaistischer zu halten als jene von *Dreyfusia* oder *Pineus*, wie Nüsslin es gewollt hat.

Biologisch vermittelt also *Dreyfusia* in *piceae* zwischen den Pineinen und Chermesinen[4]. Morphologisch ist die *piceae*-Gruppe von *Dreyfusia* insofern recht ursprünglich, als in ihr die Junglarven der Virgogenien (Hiemalis und Aestivalis) und vielleicht auch der Fundatrix und Cellaris noch recht ähnlich sind. In der Ausbildung der junglarvalen Drüsen, bzw. deren Verteilung, ist ihr aber *Chermes* als älterer Typus voranzustellen, sofern man von der feineren Struktur der Drüsenfacetten absieht. In seiner Typendifferenzierung ist also *Dreyfusia* archaistischer als *Chermes*, morphologisch in der Ausbildung der Drüsen seiner Junglarven dagegen abgeleiteter. Man sieht, daß hier äußerst komplizierte Entwicklungsverhältnisse vorliegen, die Organ für Organ besprochen zu werden verdienten. Eine morphologisch ältere Gesamtorganisation ist im polymorphen Sinne zu wiederholten Malen differenziert und der Artcharakter dadurch spezialisiert, abgeleitet worden, ohne daß der archaistische Grundplan der Organisation zerstört worden wäre (so bei *Dreyfusia*, *Chermes* und *Cnaphalodes*) — auf der andern Seite ist eine ältere Stufe polymorpher Differenzierung durch Spezialisierung der morphologischen Grundeigenschaften auch ihrerseits dem Schicksal eines abgeleiteten Typus verfallen (so bei *Pineus*). Die Zahl der diffe-

[4] Ähnlich drückte sich in einem seiner an mich gerichteten Briefe auch Herr Prof. Nüsslin aus, der zu diesem Schluß auf Grund der Annahme gelangt war, daß die »Altrindenlaus« (*piceae*) keinen Aestivalis-Typus besitze, was jedoch wahrscheinlich nicht zutreffend ist. Ich bin, unbeeinflußt durch Nüsslins Theorie, zu dem gleichen Resultat rücksichtlich der zwischen Hiemalis- und Aestivalis-Junglarven bei *piceae* bestehenden Ähnlichkeit gekommen.

renten Junglarvenformen kennzeichnet den Grad der polymorphen Differenzierung, der von demjenigen der morphologischen Spezialisierung unabhängig ist. —

Was das Verhältnis der Arten *Dreyfusia piceae* und *nüsslini* betrifft, so bin ich andrer Ansicht als Nüsslin. Nüsslin leitet jene von dieser her, ich möchte umgekehrt *piceae* für archaistischer halten als *nüsslini*, dies aber nur rücksichtlich der Ähnlichkeit der Aestivalis- und Hiemalis-Junglarven. In Analogie zu den Pineinen dürfen wir annehmen, daß auch die Dreyfusien ursprünglich die jüngeren Triebe (der Weißtannen) bewohnt haben. Mit der Differenzierung eines besonderen Hiemalistypus und dessen Übersiedelung auf die Rinde, mit der Beschränkung der nunmehr gegebenen Sommerform vornehmlich auf die Maitriebe und die jungen Nadeln, verschärfte sich die Differenz beider Typen durch Fixierung verschiedener Stechborstenmaße, die anfangs bei allen Virgogenia-Junglarven annähernd gleiche Länge hatten. In einer Zeit, in der diese letzteren Verhältnisse noch wie bei den Pineinen herrschten, dürfte die artliche Trennung von *piceae* und *nüsslini* erfolgt sein; die Phylogenie der beiden lautet wieder in den alten Refrain aus, daß sie beide von einer gemeinsamen Stammform und nicht gegenseitig auseinander ableitbar sind.

Ob *piceae* in Deutschland keine Sexuparen entwickelt, ist noch näher zu prüfen; wie es uns die Pineinen beweisen, ist die Möglichkeit dazu gewiß vorhanden, obgleich wir auch bei diesen beobachten, wie die Sexuparadifferenzierung vornehmlich nur an den Jungtrieben stattfindet. Wir wissen noch nicht, ob *piceae* irgendwo auf einer andern Tannenart nicht auch die Jungtriebe bevölkert, was einst sicherlich der Fall war; ich erinnere nur an *Pineus strobi* (var. *pineoides*), welcher auf der Fichte ausschließlich an der alten Rinde gedeiht, auf der Weymouthkiefer aber auch die Jungtriebe besetzt hält. Da die Cholodkovskysche var. *bouvieri* mit dem echten *piceae* identisch ist (und keine Hungerform von *nüsslini*, wie ich vordem glaubte), man also zunächst nicht weiß, ob der europäische *piceae* die amerikanische Silbertanne erst nach deren Einführung in Europa befallen hat, oder ob diese Art auch in Nordamerika vorkommt und dort gar ihren normalen Cyclus absolviert, müssen wir geduldig weitere Funde über die geographische Verbreitung von *Dreyfusia piceae* abwarten. *Nüsslini* ist möglicherweise im Kaukasus beheimatet und von dort mit der Nordmannstanne über Mitteleuropa verschleppt worden, doch wissen wir auch von dieser Art noch zu wenig über ihre Verbreitung.